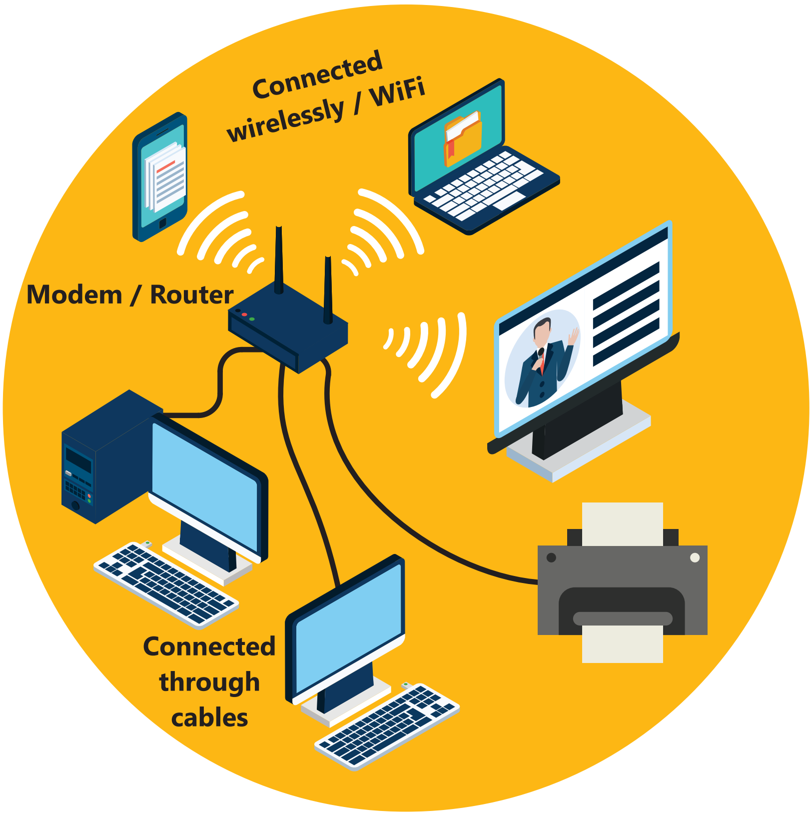
3.1 کمپیوٹرنیٹ ورک(Computer Network)

اپنی روزمرہ زندگی میں ہم کمپیوٹرکوانٹرنیٹ چلانے کے لیے،ای میل بھیجنے اور وصول کرنے،آن لائن گیمز کھیلنے،آن لائن ویڈیو دیکھنے،میوزک ڈاؤن لوڈ کرنے اوراخبار وغیرہ پڑھنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ان تمام کاموں کے لیے ضروری ہے کہ ہمارا کمپیوٹرنیٹ ورک بنانے کے لیے کسی دوسرے کمپیوٹر سے منسلک ہو اور یہ ایک تار کے ذریعے یا تار کے بغیر بھی جڑے ہو سکتے ہیں۔ایک کمیونیکیشن میڈیم(communication medium) بہت سارے کمپیوٹرز کو باہم جوڑتا ہے۔یہ کمیونیکیشن چینل(Comminication Channel) بھی کہلاتا ہے۔



شکل 3.1 کمپیوٹرنیٹ ورک سسٹم

وضاحت:

کمپیوٹرنیٹ ورک دراصل کمپیوٹر سسٹمز اور کچھ آلات کا ایک گروپ ہوتا ہے جو کہ کمیونیکیشن چینل کے ذریعے ایک دوسرے کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔

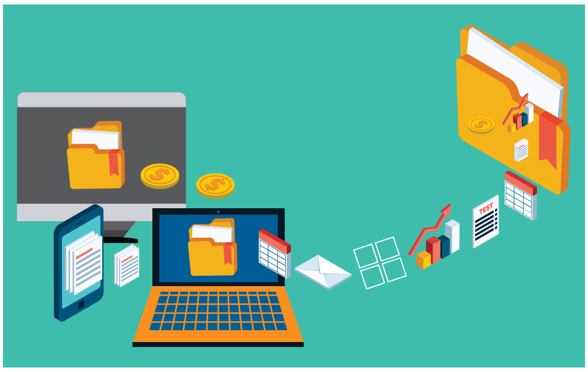
ایک نیٹ ورک تمام آلات/ڈیوائسس کو کمیونیکیشن اور شیرنگ(Sharing) کی سہولت فراہم کرتا ہے۔جیسا کہ شکل 3.1 میں دکھایا گیا ہے۔نیٹ ورکس آپس میں مل کر ایک بہت بڑا نیٹ ورک بناتے ہیں جس کو''نیٹ ورکس کا نیٹ ورک'' کہتے ہیں۔انٹرنیٹ کو''نیٹ ورکس کے نیٹ ورک'' کی عام طور پر ایک معروف مثال سمجھا جاتا ہے۔

3.1.1 کمپیوٹر نیٹ ورک کی ضرورت

کمپیوٹر نیٹ ورک اِس لئے قائم کیا جاتا ہے کہ وسائل شیئر/ اشتراک کیے جاسکیں۔ وسائل کے اشتراک کی چند ایک مثالیں پیش ہیں۔

فائل شیئرنگ (File Sharing)

"نیٹ ورکنگ" کمپیوٹرز کی فائل شیئر کرنے میں مدد کرتی ہے مثال کے طور پر اگر آپ کو بورڈ کی ڈیٹ شیٹ کی ضرورت ہے تو آپ اسے انٹرنیٹ سے انٹرمیڈیٹ بورڈ کا چکر لگائے بغیر ڈاؤن لوڈ کر سکتے ہیں، اسی طرح بورڈ کو آپ کی تصویر اور معلومات کی ضرورت ہوتی ہے۔ وہ یہ تمام چیزیں آپ کے داخلہ کے لیے نیٹ سے حاصل کر سکتے ہیں۔ مختصر یہ کہ فائل شیئرنگ سے روزمرہ کے کاموں میں مدد ملتی ہے۔ جیسا کہ تصویر 3.2 میں دکھایا گیا ہے۔



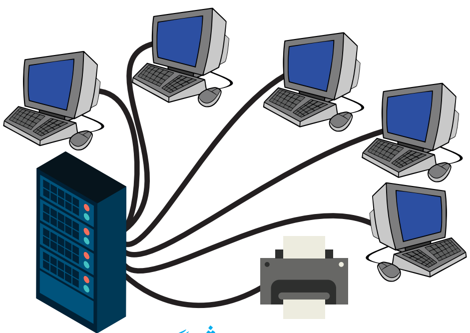
شکل 3.2 فائل شیئرنگ

مثال: اگر آپ کے اساتذہ مشترکہ رزلٹ تیار کرنا چاہتے ہیں تو وہ رزلٹ کی فائلیں سکول کے نیٹ ورک پر شیئر کر سکتے ہیں۔

اسی طرح ایسے لوگ جو مختلف شہروں یا مختلف ممالک میں رہتے ہیں، نیٹ ورک اور فائل شیئرنگ اُن کے لیے بہت زیادہ مفید ہے۔

ہارڈ ویئر شیئرنگ (Hardware Sharing)

صارف مختلف ڈیوائسس (Devices) کو بھی شیئر کر سکتا ہے۔ جیسا کہ پرنٹر (Printer) سی۔ڈی روم ڈرائیو (CD ROM Drive) اور ہارڈ ڈسک ڈرائیو (Hard disk Drive) وغیرہ۔ مثلاً دفاتر میں عام طور پر پرنٹر اور سکینر، کمپیوٹرز کی نسبت کم ہوتے ہیں۔ (شکل 3.3) نیٹ ورک کو استعمال کرتے ہوئے ان آلات کو کم خرچ بالانشین حل کے طور پر شیئر کیا جاتا ہے۔



3.3 ہارڈ ویئر شیئرنگ

ایپلیکیشن شیئرنگ (Application Sharing)

شکل 3.4 اے۔ٹی۔ایم

ایپلیکیشن کو بھی نیٹ ورک پر شیئر کیا جا سکتا ہے۔ اِس کا مطلب یہ ہوا کہ ایک ایپلیکیشن کو ایک وقت میں ایک سے زیادہ صارف استعمال کر سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر بینک میں مینیجر، کیشیئر (Cashier) اور ایک ATM کا صارف نیٹ ورک پر ایک ہی ایپلیکیشن استعمال کر رہے ہوتے ہیں۔

انٹرنیٹ کنکشن کی شیئرنگ

گھروں یا دفاتر میں انٹرنیٹ کنکشن کو ہم عام طور پر ایک سے زیادہ صارفین میں شیئر کرتے ہیں جیسا کہ شکل 3.1 میں دکھایا گیا ہے۔

یوزر کمیونیکیشن (User Communication)

شکل 3.5 ویڈیو کانفرنس

نیٹ ورک صارفین کو یہ اجازت دیتے ہیں کہ وہ ای میل، نیوز گروپ اور ویڈیو کانفرنس کے ذریعے ایک دوسرے سے کمیونیکیشن (Communication) کر سکیں اس طرح بہت سارے لوگ جو مختلف مقامات پر بیٹھے ہوتے ہیں بہ یک وقت ایک دوسرے سے بات کر سکتے ہیں۔

مثال:

ویڈیو کانفرنس دراصل ایسی ٹیکنالوجی کو استعمال کرتی ہے جو کہ مختلف جگہوں پر بیٹھے ہوئے لوگوں کی ویڈیو اور آواز کو ایک ہی وقت میں منتقل کر سکے۔ جیسا کہ شکل 3.5 میں دکھایا گیا ہے۔

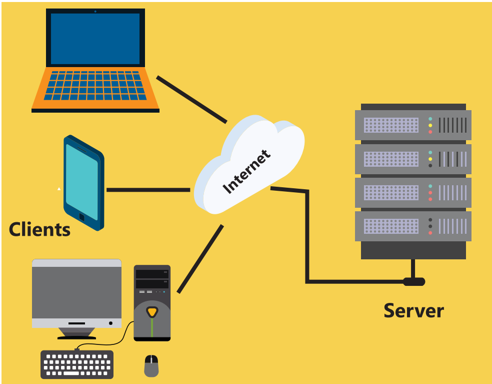
محفوظ کرنے کی صلاحیت میں اضافہ :

محفوظ کرنے کی صلاحیت سے مراد ہے کہ وہ حد جہاں تک کسی کمپیوٹر میں ڈیٹا محفوظ کیا جا سکتا ہے۔ اگر ہم اپنے کمپیوٹر کو کسی ایسے کمپیوٹر سے منسلک کرتے ہیں جس کی ڈیٹا محفوظ کرنے کی صلاحیت زیادہ ہو تو ہم اس کمپیوٹر کی ہارڈ ڈسک کو بھی ڈیٹا محفوظ کرنے کے لئے استعمال کر سکتے ہیں۔ اس کام میں جو کمپیوٹر ڈیٹا محفوظ کرنے کے لیے جگہ فراہم کرتا ہے سرور (Server) کمپیوٹر کہلاتا ہے اور جو کمپیوٹر ڈیٹا محفوظ کر رہا ہے 'ورک سٹیشن' (Work Station) کہلاتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ہم مختلف سرور جیسا کہ Dropbox اور Google device کو ڈیٹا محفوظ کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

3.1.2 کلائنٹ سرور (Client Server)



شکل 3.6 کلائنٹ سرور کمیونیکیشن

سرور ایک ایسا سسٹم ہے جو کہ سروسز دیتا ہے اور کلائنٹ ایک ایسا سسٹم ہے جو سروسز لیتا ہے۔کلائنٹ ایپلیکیشن ایک ایسی ایپلیکیشن ہے جو کہ ایک دوسری ایپلیکیشن جو کہ سرور کے طور پر کام کر رہی ہوتی ہے سے سروسز کی درخواست کرتی ہے۔ جب ہم کوئی ویب سائٹ کھولتے ہیں تو سرور سے ہی مواد لیتے ہیں۔ ہماری ای-میل بھی دراصل کسی اور سرور پر پڑی ہوتی ہیں ۔ جب ہم اپنا نام اور پاس ورڈ (Password) اس سرور کو فراہم کرتے ہیں تو تصدیق کے بعد یہ سرور ہمیں ای-میل کی سروس فراہم کر دیتا ہے۔جیسا کہ شکل 3.6 میں دکھایا گیا ہے۔

کلائنٹ دراصل ایک ایسا پروسس ہے جو کہ ایک سرور سے سروسز لیتا ہے مثال کے طور پر ای-میل دیکھنے کے لیے ویب براؤزر کو ہم کلائنٹ کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔''کلائنٹ یوزر انٹرفیس'' (User Interface) کو استعمال کرتے ہوئے، صارف کا نام اور پاس ورڈ سرور کو مہیا کرتا ہے جو کہ اس کے جواب میں اس کلائنٹ کو ای-میل سروس مہیا کرتا ہے۔ یہ جاننا بھی بہت ضروری ہے کہ کلائنٹ ہارڈ ویئر ہے یا سافٹ ویئر؟ عام طور پر کلائنٹ ایک ہارڈ ویئر ہی ہوتا ہے (شکل 3.6)۔جیسا کہ لیپ ٹاپ، موبائل فون اور ڈیسک ٹاپ وغیرہ لیکن بعض اوقات کلائنٹ ایک سافٹ ویئر بھی ہوتا ہے۔

سرور ایک کمپیوٹر ہوتا ہے جو کہ اپنی سروسز کلائنٹ کی ضرورت پوری کرنے کے لیے فراہم کرتا ہے ضروریات کی بنیاد پر یہ ایک فائل سرور، ڈیٹا بیس سرور (Database server) پرنٹ سرور یا پھر ویب سرور بھی ہوسکتا ہے۔

3.2 نیٹ ورک کا ساختی ڈھانچہ (Physical Structure of Network)

کسی نیٹ ورک کو کنکشن (Connection) اور اس کی ٹاپولوجی (Topology) کی بنیاد پر مختلف اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ذیل میں ہم اس تصوّر کا تفصیل سے مطالعہ کرتے ہیں۔

3.2.1 کنکشن کی اقسام (Types of Connection)

دو آلات اسی وقت ایک دوسرے سے کمیونیکیشن کر سکتے ہیں جب وہ ایک وقت میں ایک لنک سے منسلک ہوں ۔ پوائنٹ ٹو پوائنٹ (Point to Point) اور ملٹی پوائنٹ (Multi point) کنکشن کی دو ممکنہ اقسام ہیں:

پوائنٹ ٹو پوائنٹ کنکشن (Point-to-Point)

پوائنٹ ٹو پوائنٹ دو آلات کے درمیان ڈائریکٹ لنک ہے۔مثلاً پیغام بھیجنے والا اور پیغام وصول کرنے والا۔ جیسا کہ ایک ٹی-وی اور ریموٹ کے درمیان پوائنٹ ٹو پوائنٹ کنکشن ہے۔

ملٹی پوائنٹ کنکشن (Multi Point Connection)

ملٹی پوائنٹ کنکش میں ایک پیغام بھیجنے والے اور بہت زیادہ پیغام وصول کرنے والوں کے درمیان لنک ہوتا ہے۔اسی لیے ایک سے زیادہ آلات ایک لنک کو شیئر کرتے ہیں۔مثال کے طور پر وائی فائی نیٹ ورک ملٹی پوائنٹ کنکشن ہے۔

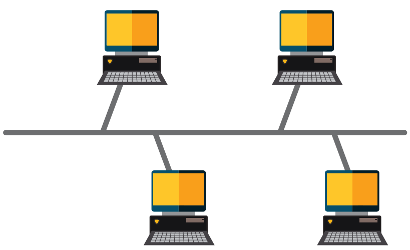
3.2.2 نیٹ ورک ٹپالوجی (Network Topology)

نیٹ ورک ٹپالوجی ایک دوسرے کے ساتھ منسلک کمپیوٹرز یا دوسرے آلات کے کنکشن کے جغرافیائی اظہار کا نام ہے۔ بنیادی طور پر چار اقسام کی ٹپالوجی ہوتی ہے:

1- بس ٹپالوجی (BusTopology)
2- سٹار ٹپالوجی (Star Topology)
3- رِنگ ٹپالوجی (Ring Topology)
4- میش ٹپالوجی (Mesh Topology)

بس ٹپالوجی (Bus Topology)

بس ٹپالوجی میں تمام ڈیوائسس ایک مشترکہ تار کے ساتھ منسلک ہوتی ہے۔جس کے دو سرے ہوتے ہیں جیسا کہ شکل 3.7 میں دکھایا گیا ہے۔ یہ تار دراصل ریڑھ کی ہڈی کی حیثیت رکھتی ہے۔ یہ تمام آلات کو انتہائی سادہ طریقہ سے ملاتی ہے۔اس سادہ سے نیٹ ورک میں اگر ایک کمپیوٹر خراب بھی ہو جائے تو پورے نیٹ ورک پر اس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔تاہم اگر مرکزی تار میں کوئی مسئلہ ہوجائے تو پورا نیٹ ورک کام کرنا چھوڑ دیتا ہے۔

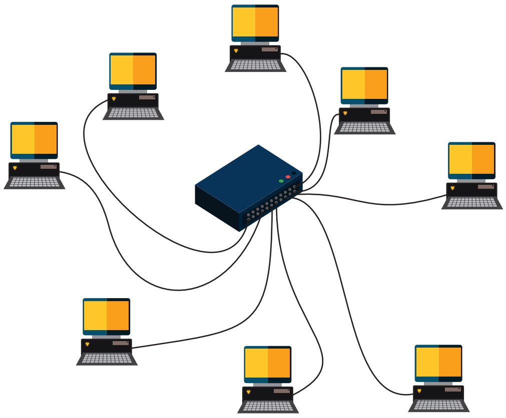


شکل 3.7 بس ٹپالوجی

سٹار ٹپالوجی (Star Topology)

سٹار ٹپالوجی میں تمام آلات پوائنٹ ٹو پوائنٹ کنکشن کو استعمال کرتے ہوئے ایک کیبل یا تار کے ذریعے ایک مشترکہ پوائنٹ سے جڑے ہوتے ہیں جیسا کہ شکل 3.8 میں دکھایا گیا ہے اس مشترکہ پوائنٹ کو ہب (Hub) یا سوئچ (Switch) کہا جاتا ہے اور یہ تمام ٹریفک (Traffic) کو کنٹرول کرتا

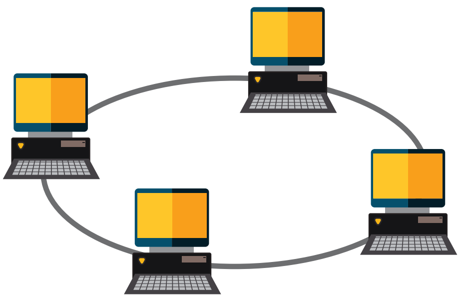
ہے۔ اس لیے تمام ڈیوائسس ڈیٹا اسی مرکزی پوائنٹ کو استعمال ہوئے ایک دوسرے کو بھیجتی ہیں۔ اس کو انسٹال کرنا آسان ہوتا ہے سٹار ٹاپالوجی میں تار زیادہ استعمال ہوتی ہے تاہم اگر تار میں کوئی مسئلہ آجاتا ہے تو صرف متعلقہ کمپیوٹر یا ڈیوائس ہی نیٹ ورک سے کٹ جاتی ہے۔ اور اگر ہب یا سوئچ میں کوئی مسئلہ آجاتا ہے تو سارہ نیٹ ورک ہی بند ہو جاتا ہے۔



شکل 3.8 سٹار ٹاپالوجی

رِنگ ٹاپالوجی (Ring Topology)

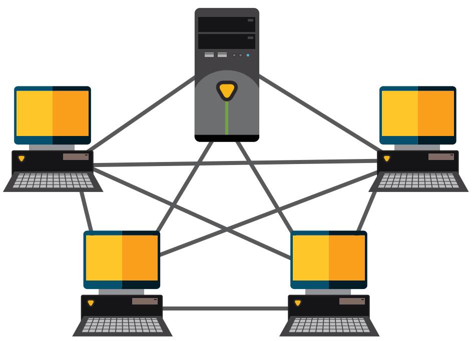
رِنگ ٹاپالوجی ایک کمپیوٹر کو دوسرے کمپیوٹرز کے ساتھ نیٹ ورک پر اس طرح سے ملاتی ہے کہ ایک رِنگ بن جاتا ہے جیسا کہ شکل 3.9 میں دکھایا گیا ہے۔ ایک کمپیوٹر صرف اپنے ہمسایہ کمپیوٹر کو ہی ڈیٹا بھیج سکتا ہے رِنگ یک طرفہ یا دو طرفہ بھی ہو سکتا ہے۔ یک طرفہ رِنگ ٹاپالوجی میں ڈیٹا گھڑی وار (کلاک وائز) سمت میں یا خلاف گھڑی وار (اینٹی کلاک وائز) سمت میں بھیجا جا سکتا ہے۔ جبکہ دو طرفہ رِنگ ٹاپالوجی میں ڈیٹا کسی بھی سمت میں بھیجا جا سکتا ہے۔ ڈیٹا وصول کرنے پر ایک ہمسایہ کمپیوٹر اپنے اگلے ہمسایہ کمپیوٹر کو ڈیٹا بھیج سکتا ہے اور اس طرح ڈیٹا اپنی اصل منزل تک پہنچ جاتا ہے۔ کوئی سے دو کمپیوٹرز کے درمیان کنکشن خراب ہو جائے تو پورا نیٹ ورک بند ہو جاتا ہے۔ سٹار ٹاپالوجی کی طرح اس میں کوئی مرکزی پوائنٹ نہیں ہوتا۔



شکل 3.9 رِنگ ٹاپالوجی

میش ٹاپالوجی (Mesh Topology)

میش ٹاپالوجی میں تمام ڈیوائسس براہِ راست ایک دوسرے کے ساتھ تار کے ذریعے جڑی ہوتی ہیں۔ جیسا کہ شکل 3.10 میں دکھایا گیا ہے۔ اس میں رِنگ ٹاپالوجی کی نسبت ڈیٹاز زیادہ تیزی سے ایک کمپیوٹر سے دوسرے کمپیوٹر تک پہنچ جاتا ہے۔ میش ٹاپالوجی مہنگی ہوتی ہے کیونکہ اس میں بہت زیادہ تار استعمال ہوتی ہے۔ تاہم یہ زیادہ قابلِ اعتبار ٹاپالوجی ہے کیونکہ یہ کسی بھی دو ڈیوائسس کے درمیان پوائنٹ ٹُو پوائنٹ کنکشن فراہم کرتی ہے۔ یہ زیادہ محفوظ بھی ہوتی ہے کیونکہ ڈیٹا صرف بھیجنے والے اور وصول کرنے والے کے درمیان ہی رہتا ہے۔



شکل 3.10 میش ٹاپالوجی

3.3 ڈیٹا کمیونیکیشن کی بنیادیں

شکل 3.17 ترسیل/وصول

ڈیٹا کمیونیکیشن سے مراد ڈیٹا بھیجنے والے اور ڈیٹا وصول کرنے والے کے درمیان کسی میڈیم (Medium) کو استعمال کرتے ہوئے ڈیٹا کا تبادلہ کرنا ہوتا ہے۔ یہ ڈیٹا اصل میں معلومات ہوتی ہیں جو کہ ٹیکسٹ، نمبرز، تصاویر، آڈیو یا ویڈیو کی شکل میں ہو سکتی ہیں۔ ذیل میں ہم دیکھتے ہیں کہ نیٹ ورک پر ڈیٹا بھیجنے میں کون کون سے آلات شامل ہوتے ہیں۔

3.3.1 کمیونیکیشن سسٹم کے اجزا

کمیونیکیشن سسٹم کسی ایک جگہ سے ڈیٹا دوسری جگہ منتقل کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ منتقلی کا یہ طریقۂ کار منظم اور ایک مخصوص ترتیب میں سرانجام دیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر آپ اپنے کمپیوٹر یا موبائل سے اپنی تصویر کسی دوسری جگہ بھیجنا چاہتے ہیں تو آپ کو کمیونیکیشن سسٹم کی ضرورت ہو گی۔

کمیونیکیشن سسٹم کے بنیادی اجزا مندرجہ ذیل ہیں:

پیغام بھیجنے والا/ترسیل کنندہ (Sender)

ترسیل کنندہ/سینڈر ایک ایسی ڈیوائس یا آلہ ہوتا ہے جو کمیونیکیشن کا عمل شروع کرتا ہے یہ ایک پیغام بھیجتا ہے جو کہ ٹیکسٹ، تصاویر یا نمبرز وغیرہ پر مشتمل ہوسکتا ہے۔ اس کو سورس (Source) یا ٹرانسمیٹر (Transmitter) بھی کہا جاتا ہے۔ کمیونیکیشن سسٹم میں عام طور پر کمپیوٹر سنڈر یا ترسیل کنندہ کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

پیغام وصول کرنے والا/وصول کنندہ (Receiver)

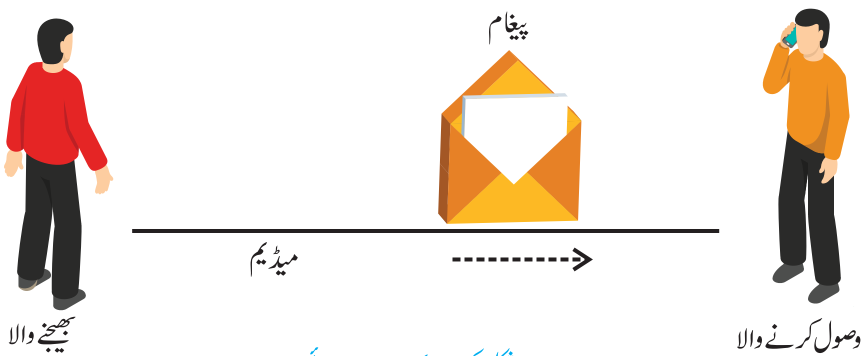
وصول کنندہ ایک آلہ ہوتا ہے جو پیغام وصول کرتا ہے۔ وصول کنندہ ایک پرنٹر، کمپیوٹر یا کوئی دوسرا آلہ بھی ہوسکتا ہے وصول کنندہ پیغام کو قبول کرنے کے قابل ہوتا ہے۔

پیغام/میسج (Message)

پیغام وہ ڈیٹا یا معلومات ہوتی ہیں جن کو ایک جگہ سے دوسری جگہ بھیجا جانا مطلوب ہوتا ہے۔ یہ ٹیکسٹ، تصاویر، ساؤنڈ یا ان سب کا مجموعہ بھی ہوسکتا ہے۔ ڈیٹا کمیونیکیشن سسٹم میں پیغام کو پیکٹ کی شکل میں بھیجا جاتا ہے۔ یہ پیغام دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ پلے لوڈ (Play Load) اور کنٹرول انفارمیشن (Control Information)۔ پلے لوڈ پیغام کے متن پر مشتمل ہوتا ہے جبکہ ترسیل کنندہ اور وصول کنندہ کے بارے میں معلومات، کنٹرول انفارمیشن والے حصے میں ہوتی ہے۔ کنٹرول انفارمیشن پیغام کا ہیڈر (Header) بھی کہلاتا ہے۔ یہ ایسا ہی ہے جیسا کہ ایک خط لکھا جائے تو اس میں خط کے متن کے ساتھ ساتھ خط بھیجنے والے اور خط وصول کرنے والے کے بارے میں معلومات بھی ہوتی ہیں۔ اس مثال میں خط ایک پلے لوڈ ہے اور ڈاک میں بھیجنے کے لیے جو معلومات درکار ہوتی ہیں وہ کنٹرول انفارمیشن ہے۔

مثال:

فرض کریں آپ مختلف لوگوں کو اپنی آٹھویں جماعت کی کتابیں بھیجنا چاہتے ہیں اور اِن وصول کرنے والوں میں کوئی آپ کو شکریہ ادا کرنے کے لیے آپ کو جوابی خط بھی لکھ سکتا ہے۔ تو اس مقصد کے لیے آپ ہر ایک کتاب پر ایک لیبل لگا دیتے ہیں جس پر ایڈریس ہوتا ہے۔ جیسا کہ شکل 3.12 میں دکھایا گیا ہے۔ اس مثال میں لیبل ایک ہیڈر رہوتا ہے اور کتاب ایک پلے لوڈ ہوتی ہے۔



3.12 شکل کی میڈیم پر پیغام رسائی

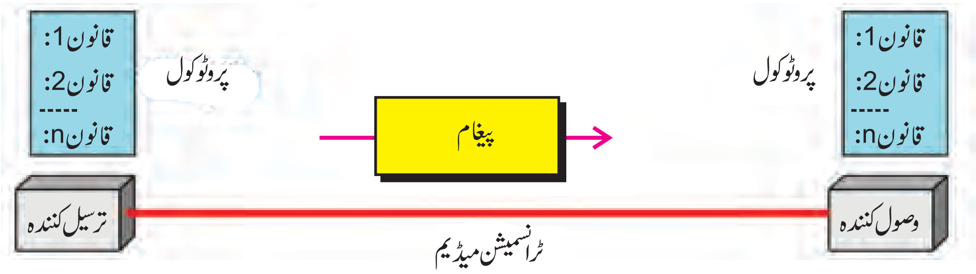
پروٹوکول (Protocol)

پروٹول دو لوگوں کے درمیان ایک رسمی معاہدہ ہوتا ہے اور نیٹ ورک پروٹوکول دو کمپیوٹرز کے درمیان پیغامات بھیجنے اور وصول کرنے کے لیے ایک رسمی

معاہدہ کا نام ہے۔نیٹ ورک پروٹوکول قوانین کا مجموعہ ہوتا ہے جو کہ پیغام بھیجنے اور وصول کرنے کے طریقہ کار کی وضاحت کرتا ہے۔کچھ پروٹوکولز سیکشن 3.4.1 میں بتائے گئے ہیں۔

ٹرانسمیشن میڈیم (Transmission Medium)

ٹرانسمیشن میڈیم ایک راستہ ہوتا ہے جو پیغام بھیجنے والے اور وصول کرنے والے کو ملاتا ہے یہ ڈیٹا کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔یہ میڈیم تانبے کی تار ہوسکتی ہے یا یہ فائبر آپٹیکل کیبل ہوسکتی ہے یا یہ مائیکرو ویوز کی صورت میں بھی ہوسکتا ہے اس کو کمیونیکیشن چینل بھی کہا جاتا ہے۔ شکل 3.13 اس کا تصویری اظہار ہے۔



شکل 3.13 کمیونیکیشن مسئلہ کے اجزاء

ایک آلہ ایک وقت میں ایک سے زیادہ چینل بھی استعمال کرسکتا ہے۔مثال کے طور پر اگر آپ کا ٹیلی فون انٹرنیٹ سے منسلک ہے تو یہ ڈیٹا چینل (3g/4g/LTE) کو انٹرنیٹ کے لیے استعمال کررہا ہوتا ہے اور وائس (Voice) چینل کو فون کرنے کے لیے استعمال کررہا ہوتا ہے۔

3.4 کمپیوٹر نیٹ ورک ماڈلز (Computer Network Models)

ایپلیکیشن لیئر
ٹرانسپورٹ لیئر
نیٹ ورک لیئر
ڈیٹالنک لیئر
فزیکل لیئر

ٹیبل 3.1

کمیونیکیشن کا یہ عمل مختلف لیئرز (Layers) کے ذریعے ہوتا ہے جہاں ہر لیئر ایک سے زیادہ مخصوص کام سر انجام دیتی ہے۔انٹرنیٹ بھی لیئرڈ کمیونیکیشن ماڈل کو ہی استعمال کرتا ہے۔جو کہ TCP/IP پروٹوکول کہلاتا ہے۔ TCP/IP دراصل پروٹوکول کا ایک مجموعہ ہے جو کہ مختلف ڈیوائسس کے درمیان اینڈ ٹو اینڈ (End to End) کنکشن مہیا کرتا ہے۔یہ پانچ لیئر زپر مشتمل ہوتا ہے جو کہ ٹیبل 3.1 میں دکھایا گیا ہے۔ ان لیئرز کے تصور کی وضاحت ہم پوسٹ آفس کی مثال سے کرسکتے ہیں۔فرض کریں آپ لاہور میں ہیں اور اپنے ایک دوست کو خط لکھنا چاہتے ہیں جو اسلام آباد میں ہے۔خط لکھنے کے بعد آپ اس کو لفافے میں ڈالتے ہیں، اپنے دوست کا پتا لکھتے ہیں اس کو ڈاک خانے میں بھیج دیتے ہیں۔چونکہ ایک ایڈریس پر ایک سے زیادہ لوگ رہائش پذیر ہوسکتے ہیں اس لیے آپ اپنے دوست کا نام بھی لکھیں گے۔

آپ کا قریبی ڈاک خانہ اس خط کو جنرل پوسٹ آفس (لاہور) لے جاتا ہے جہاں سے اس خط کو جنرل پوسٹ آفس اسلام آباد بھیجا جاتا ہے آخر کار یہ خط آپ کے دوست کے پتے پر پہنچ جاتا ہے۔

پھر وہ خط پڑھتا ہے اور آپ کو جواب میں خط لکھتا ہے اب ہم اس مثال کا موازنہ لیئرڈ (Layered) نیٹ ورک سے کرتے ہیں فرض کریں کہ جو دو لوگ خط بھیج رہے ہیں وہ کمپیوٹرز ہیں۔

	لیئرڈ نیٹ ورک	پوسٹل سسٹم
1-	پیغام بھیجنے یا وصول کرتے وقت آپ کی دلچپی صرف پیغام میں ہوتی ہے نہ کہ اس بات میں کہ کس قسم کا نیٹ ورک ہے یہ ایپلیکیشن لیئر (Application Layer) کہلاتی ہے جہاں پر آپ ایک پیغام لکھتے ہیں اور نیٹ ورک پر بھیج دیتے ہیں وصول کنندہ کا پتا میسج کے ہیڈر پر دیا جاتا ہے۔	جب آپ خط لکھتے ہیں تو آپ صرف پیغام پر فوکس کرتے ہیں ڈاک خانے یا اس کے سٹاف کا نام جانے بغیر جو اسے لے کر جائے گا۔ مزید آپ کو ڈاک خانے کا نظام جاننے کی بھی ضرورت نہیں ہوتی۔ آپ صرف اس کو لفافے میں ڈالتے ہیں اور اس پر پتا لکھ دیتے ہیں۔
2-	ٹرانسپورٹ لیئر کلائنٹ اور سرور کے درمیان تعلق جوڑتی ہے۔ یہ پیغام بھیجنے کی کوشش کرتی ہے اور اگر کوئی مسئلہ جیسا کہ کمپیوٹر نیٹ ورک پر موجود ہی نہیں ہے تو یہ لیئر ایپلیکیشن پروگرام کو اطلاع کر دیتی ہے۔ اور اگر سب کچھ ٹھیک ہے تو یہ ایپلیکیشن ٹرانسپورٹ لیئر پر بھروسا کرتی ہے کہ پیغام منزل پر پہنچ جائے گا۔ اس مقام پر پیغام کے ہیڈر میں پورٹ نمبر (Port Number) کا اضافہ کیا جاتا ہے جو کہ پیغام کی منزل کی نشاندہی کرتا ہے۔ پورٹ نمبر دراصل اُس ایپلیکیشن کی شناخت کے لیے ضروری ہے جو کہ پیغام کو قبول کرتی ہے۔	آپ وصول کنندہ اور ارسال کنندہ کا پتا لفافے پر لکھتے ہیں۔ اور اس خط کو لیٹر بکس میں ڈال دیتے ہیں۔ اگر وصول کنندہ کا پتا ٹھیک نہیں ہے تو آپ کو یہ خط واپس مل سکتا ہے۔ اگر سب کچھ ٹھیک ہے تو آپ ڈاک خانے پر بھروسا کرتے ہیں۔ آپ اس مخصوص شخص کا نام لکھتے ہیں جو یہ خط کھول سکتا ہے۔

-3	نیٹ ورک لیئر پر ایک پروگرام چل رہا ہوتا ہے جو اس پیغام کو دوسرے نیٹ ورک پر بھیج دیتا ہے۔	اب یہ خط دوسرے شہر (اسلام آباد) ہوائی جہاز یا بس کے ذریعے سے بھیج دیا جاتا ہے۔
-4	نیٹ ورک پر پیغامات کے ساتھ ایسا ہی رویہ اختیار کیا جاتا ہے جیسا کہ ایک ای-میل ،تصاویر اور وائس میسجز کے ساتھ کیا جاتا ہے۔	اس خط کو بالکل اسی طرح سے ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچایا جاتا ہے جیسا کہ تصویر یا عیدکارڈ کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کیا جاتا ہے۔
-5	ڈیٹالنک لیئر اس پیغام کو ارسال کنندہ کے ساتھ منسلک سرور پر بھیج دیتی ہے۔	موٹر سائیکل یا گاڑی کے ذریعے یہ خط لیٹر بکس سے مرکزی ڈاک خانے کی طرف ارسال کیا جاتا ہے۔
-6	فزیکل لیئر اس میڈیم کے متعلق بتاتی ہے جس کو استعمال کرتے ہوئے آپ کا پیغام بھیجا یا وصول کیا جاتا ہے۔	آپ کا خط پہنچانے کے لیے مختلف راستوں، گاڑیوں اور ہوائی جہاز کا بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

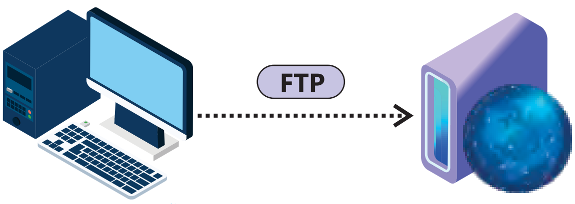
ہر لیئر کنٹرول انفارمیشن میں کچھ اضافہ کر دیتی ہیں جو کہ اس ڈیٹا کا ہیڈر کہلاتا ہے جو یہ پیچھے والی لیئر سے وصول کرتی ہے جب کہ پیغام کا اصل متن پےلوڈ کہلاتا ہے جو ان ہیڈرز کے اندر ہوتا ہے۔جس طرح خط لفافے کے اندر رکھا جاتا ہے۔

3.4.1 TCP/IP پروٹوکول سوٹ

TCP/IP ماڈل کی ہر ایک لیئر کے اپنے پروٹوکول ہوتے ہیں۔ ہر پروٹوکول کو ایک مخصوص کام سرانجام دینے کے لیے تشکیل دیا جاتا ہے۔ ایپلیکیشن لیئر پر عام طور پر استعمال ہونے والے پروٹوکول درجہ ذیل ہیں:

فائل ٹرانسپورٹ پروٹوکول (FTP)

فائل ٹرانسفر پروٹوکول (FTP) TCP/IP کا ایک بنیادی پروٹوکول ہے جو کہ فائلز کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔مثال کے طور پر اگر آپ ڈاکومنٹ کو ایک دور دراز کمپیوٹر پر منتقل کرنا چاہتے ہیں تو آپ شکل 3.14 میں دکھائے گئے پروٹوکول کو استعمال کرتے ہوئے کریں گے۔



شکل 3.14 نیٹ ورک پر فائل کی منتقلی

ہائپرٹیکسٹ ٹرانسفر پروٹوکول(HTTP)

ہائپرٹیکسٹ ٹرانسفر پروٹوکول کو ورلڈ وائیڈ ویب(World Wide Web) کلائنٹ اور سرور کے درمیان ویب پیجز(Web Pages) کی منتقلی کے لیے استعمال کرتی ہے۔ویب سرور HTTP سرور بھی کہلاتا ہے۔ہم انٹرنیٹ پر پروگرامنگ کرتے ہوئے اس پروٹوکول کا استعمال کرتے ہیں۔

سمپل میل ٹرانسفر پروٹوکول(SMTP)

سمپل میل ٹرانسفر پروٹوکول ای-میل کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

3.5 ایڈریسنگ کی ضرورت

ڈیٹا جو ایک جگہ سے دوسری جگہ پر منتقل کیا جاتا ہے اس کی اکائی یا یونٹ پیکٹ(Packet) ہوتا ہے۔جس طرح ایک خط ارسال کرنے کے لیے اس پر منزل کا ایڈریس یا پتا لکھا ہونا ضروری ہوتا ہے بالکل اسی طرح انٹرنیٹ پر بھی ڈیٹا ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرنے کے لیے ایڈریس کی ضرورت ہوتی ہے۔وصول کنندہ کے سسٹم پر جو ایپلیکیشن چل رہی ہوتی ہے ان پیکٹس کو قبول کرتی ہے اور قابلِ فہم معلومات بنانے کے لیے ان کو دوبارہ سے ایک ترتیب میں اکٹھا کرتی ہے۔اگر ایک سے زیادہ ایپلیکیشن ڈیٹا کو وصول کرنے کے لیے تیار ہوں تو ایک نمبر جس کو پورٹ نمبر(Port Number) کہا جاتا ہے اس ایپلیکیشن (ٹارگیٹڈ ایپلیکیشن) کو دوسری ایپلیکیشنز سے نمایاں کرتا ہے۔اسی لیے ڈیٹا کی قابلِ اعتبار منتقلی کے لیے ایڈریسنگ بہت ضروری ہوتی ہے۔

3.5.1 ڈیٹا کمیونیکیشن(Data Communication) میں ایڈریسنگ کی اہمیت

پیغام منتقل کرنے سے پہلے ارسال کنندہ کو وصول کنندہ کا پتا معلوم ہونا ضروری ہوتا ہے۔اسی طرح انٹرنیٹ پر ڈیوائسز کو ایک دوسرے کے ساتھ کمیونیکیشن کرنے سے پہلے ایک دوسرے کا پتا معلوم ہونا چاہیے۔اسی لیے ایک پیغام کو منزل کا ایڈریس دینا پہلا مرحلہ ہے اور اس کی منزل کی طرف روانگی دوسرا مرحلہ ہے۔

3.5.2 ٹیلی فون ایڈریسنگ اور نیٹ ورک ایڈریسنگ کا موازنہ

فرض کریں کہ آپ اپنے دوست کو فون کرنا چاہتے ہیں۔فون کرنے سے پہلے آپ کو ٹیلی فون ایڈریس کی ضرورت ہوتی ہے جو کہ آپ کے دوست کا فون نمبر ہے۔انٹرنیٹ پر ٹیلی فون نمبر کی جگہ IP (انٹرنیٹ پروٹوکول) ایڈریس لے لیتا ہے۔ٹیلی فون نمبر کی طرح IP ایڈریس بھی منفرد ہوتا ہے۔ایک کمپیوٹر

یا ایک آلہ جب انٹرنیٹ سے رابطہ قائم کرتا ہے تو اس کو ایک IP ایڈریس تفویض کر دیا جاتا ہے۔ اگر IP ایڈریس مقررہ (Fixed) ہو تو یہ سٹیٹک IP ایڈریس (Static IP Adress) ایڈریس کہلاتا ہے۔ دوسری طرف اگر ایک آلہ انٹرنیٹ سے رابطہ قائم کرے اور اسے ایک نیا IP ایڈریس تفویض ہو تو اسے ڈائنامک آئی-پی ایڈریس (Dynamic IP Adress) ایڈریس کہتے ہیں۔

3.6 انٹرنیٹ پر HTTP ریکویسٹ (Request) بھیجنا اور HTTP ریسپانس (Response) وصول کرنا

ورڈ وائڈ ویب WWW (World Wide Web) انٹرنیٹ سروسز کا ایک سسٹم ہے۔ سرور کلائنٹ کی ریکویسٹ (Request) کا جواب دیتا ہے۔ اس ریکویسٹ کو 'HTTP' ریکویسٹ کہا جاتا ہے۔ اس طرح سرور اور کلائنٹ کے درمیان کمیونیکیشن اس ریکویسٹ اور ریسپونس کی بنیاد پر ہوتی ہے۔ جب آپ ویب براؤزر کو استعمال کرتے ہوئے URL (Uniform Resource Locator) ٹائپ کرتے ہیں جیسا کہ "http:\\www.pakistan.gov.pk" تو آپ ایک ریکویسٹ بھیج رہے ہوتے ہیں۔ اور اس کے ریسپونس کے طور پر آپ ویب سائیٹ کا مواد حاصل کرتے ہیں جس میں ٹیکسٹ، تصاویر یا ساؤنڈ وغیرہ ہو سکتے ہیں۔ یہ مواد HTML کی شکل میں ہوتا ہے۔ اس طرح آپ کا کمپیوٹر HTTP کلائنٹ کے طور پر کام کر رہا ہوتا ہے۔ اور وہ کمپیوٹر جو آپ کو ویب سائیٹ تک رسائی فراہم کرتا ہے۔ HTTP سرور ہوتا ہے۔ جیسا کہ شکل 3.15 میں دکھایا گیا ہے۔

شکل 3.15 HTTP ریکویسٹ اور ریسپونس

ویب براؤزر کو استعمال کرتے ہوئے ہم بآسانی ورڈ وائیڈ ویب تک رسائی حاصل کر سکتے ہیں۔ ویب براؤزر اور ویب سرور مل کر ایک کلائنٹ سرور سسٹم تشکیل دیتے ہیں۔

3.6.1 IP ایڈریسنگ کی وضاحت

IP ایڈریس انٹرنیٹ پروٹوکول ایڈریس سے اخذ کیا گیا ہے۔ یہ ایک منفرد شناخت کنندہ ہے۔ جو کہ ایک آلہ کے ساتھ اس وقت منسلک کر دیا جاتا ہے جب وہ انٹرنیٹ سے رابطہ قائم کرتا ہے۔ DHCP (Dynamic Host Configration Protocol) سرور کسی بھی اُس آلہ کو IP ایڈریس اُس وقت تفویض کرتا ہے جب وہ انٹرنیٹ سے رابطہ قائم کرے۔ IP ایڈریسنگ کے دو سٹینڈرز ہیں جیسا کہ IPv4 اور IPv6۔ IPv4 جیسا کہ 172.16.54.1 اور IPv6 جیسا کہ 2001:db8:0:1234:0:567:8:1۔

جب انٹرنیٹ پروٹوکول بنایا گیا تھا تو اس کا سٹینڈرڈ IPv4 ہی تھا۔ جو کہ اوپر مثال میں دیا گیا ہے۔ IPv4 کو چار حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ جن کو "." کی مدد سے علیحدہ کیا جاتا ہے۔ اور ہر گروپ میں 0 سے 255 تک کی قدر ہو سکتی ہے۔ ہم نے یونٹ نمبر 2 میں یہ دیکھا تھا کہ $(255)_{10}$ کو بائنری میں تبدیل کرنے سے ہمارے پاس $(11111111)_2$ آتا ہے۔ جو یہ ظاہر کرتا ہے کہ IPv4 میں ہر گروپ کو زیادہ سے زیادہ 8 بٹس (Bits) کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس طرح ایک IPv4 کو محفوظ کرنے کے لئے ٹوٹل 32 بٹس کی ضرورت ہوتی ہے۔

چونکہ انٹرنیٹ سے بہت زیادہ آلات منسلک ہو رہے ہیں اس لیے خدشہ تھا کہ IPv4 ان سب کے لیے کافی نہیں ہوگا۔ اس مسئلہ پر قابو پانے کے لیے ایک اور سٹینڈرڈ متعارف کروایا گیا جس کو IPv6 کا نام دیا گیا۔ یہ 128 بٹس پر مشتمل ہوتا ہے۔ IPv6 میں 8 گروپس ہوتے ہیں جن کو ":" کی مدد سے علیٰحدہ کیا جاتا ہے جیسا کہ اوپر مثال میں دیکھا گیا ہے۔ ہر گروپ میں 4 ہیگزاڈیسیمل (Hexadecimal) ہندسے ہوتے ہیں اور ہیگزاڈیسیمل کے ایک ہندسے کو محفوظ کرنے کے لئے 4 بٹس کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس لیے IPv6 کے ایک گروپ کو 16 بٹس کی ضرورت ہوتی ہے اور 8 گروپس کو مجموعی طور پر 128 بٹس درکار ہوں گے۔

- ایک ہیگزاڈیسیمل کو 4 بٹس درکار ہوتے ہیں۔
- 4 ہیگزاڈیسیمل کو 16 بٹس کی ضرورت ہوگی۔
- ایک گروپ میں 4 ہیگزاڈیسیمل ہندسے ہیں اس لیے $16 = 4 \times 4$ بٹس چاہئیں۔
- 8 گروپس کے لیے درکار بٹس: $16 \times 8 = 128$

کیا آپ جانتے ہیں؟

IPv6 کو انٹرنیٹ انجینئرنگ ٹاسک فورس کے لیے بنایا گیا تھا۔ یہ ڈرافٹ سٹینڈرڈ (Draft Standard) دسمبر 1998 کو تیار ہوا اور انٹرنیٹ سٹینڈرڈ 14 جولائی 2017 کو بنا۔

اگرچہ IPv4 ابھی بھی رائج ہے اور یہ تقریباً 4.3 بلین ایڈریس مہیا کرتا ہے۔ تاہم یہ نمبر دنیا کی کل آبادی سے کم ہے اور ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ آج کل بہت سارے لوگوں کے پاس ایک سے زیادہ آلات ہیں جو کہ انٹرنیٹ سے منسلک ہوتے ہیں IPv6 2^{128} ایڈریس مہیا کرتا ہے جو کہ IPv4 سے 7.9×10^2 حصے زیادہ ایڈریسز ہیں۔

3.7 روٹنگ (Routing)

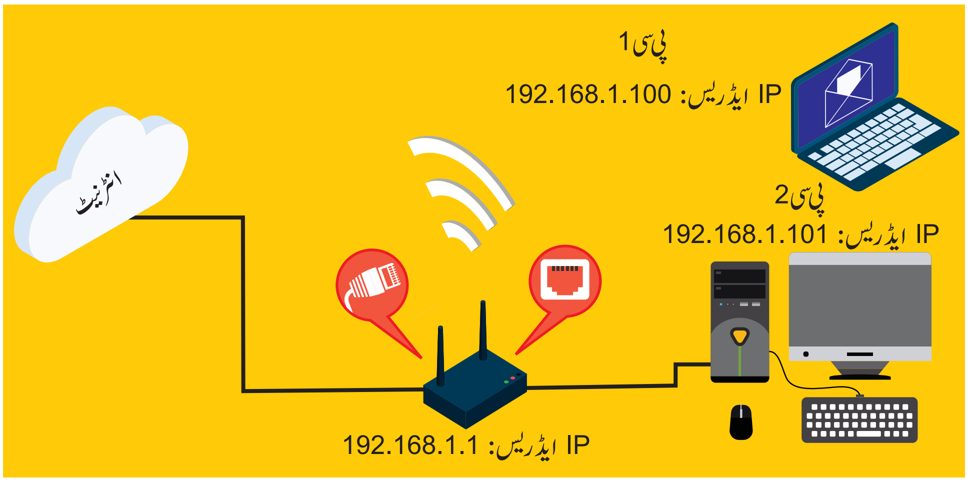
3.7.1 روٹر کی وضاحت

روٹر نیٹ ورکنگ کی ایک ڈیوائس ہے جو کہ ڈیٹا پیکٹ کو ایک نیٹ ورک سے دوسرے نیٹ ورک پر بھیجتا ہے۔ چونکہ انٹرنیٹ کو نیٹ ورکس کا نیٹ ورک کہا جاتا ہے اس لیے روٹر انٹرنیٹ پر ٹریفک کو ہدایت دیتا ہے۔ روٹر آنے والے ڈیٹا پیکٹ سے اس کی منزل کا IP ایڈریس دیکھتا ہے، پیکٹ کے لیے سب سے بہتر راستہ منتخب کرتا ہے اور اسے منزل کی طرف بھیج دیتا ہے۔ روٹر کو عام طور پر دو پوائنٹس کے سٹنگ/ملاپ کا پوائنٹ بھی کہا جاتا ہے۔

شکل 3.16 روٹر

3.7.2 انٹرنیٹ پر روٹنگ

انٹرنیٹ کی سروس ہمیں انٹرنیٹ سروس پرووائیڈر ISP(Internet Service Provider) دیتا ہے۔ جب ہم کسی ڈیوائس کو استعمال کرتے ہوئے ریکویسٹ بھیجتے ہیں تو یہ ISP کے پاس جاتی ہے جہاں پر روٹر انسٹال ہوتا ہے۔ شکل 3.17 اس کا تصویری اظہار ہے۔

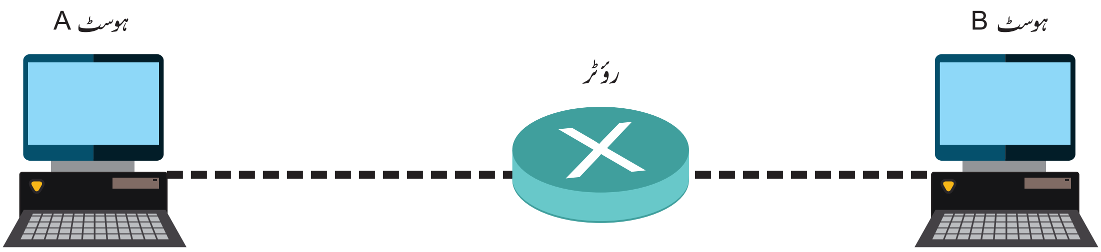


شکل 3.17 روٹر کا استعمال

روٹر ریکویسٹ کو اس کے ہیڈر میں موجود ایڈریس کے مطابق آگے بھیج دیتا ہے ۔ انٹرنیٹ پر کمیونیکیشن کے لیے سورس اور ڈیسٹینیشن (Destinaiton) کے درمیان سیکڑوں نیٹ ورک ہو سکتے ہیں اور سیکڑوں روٹر آپ کے پیغام کو منزل مقصود تک پہنچانے کے لئے استعمال ہو سکتے ہیں۔

3.7.3 روٹنگ کا عمل

روٹنگ ایک ڈیوائس سے ڈیٹا لے کر ایک نیٹ ورک سے دوسرے نیٹ ورک پر موجود ڈیوائس پر بھیجنے کو کہتے ہیں۔اس پیکٹ میں دو ایڈریسز ہوتے ہیں یعنی بھیجنے والے کا ایڈریس اور منزل کا ایڈریس ۔منزل کا ایڈریس ہی منزل پر ڈیٹا پہنچانے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔سورس کا ایڈریس صرف بھیجنے والے کی شناخت کے لیے استعمال ہوتا ہے۔مندرجہ ذیل مثال کو دیکھیں۔



شکل 3.18 سورس اور ڈیسٹینیشن کے درمیان میسج راؤٹنگ

ہوسٹ A ہوسٹ B سے کمیونیکیشن کرنا چاہتا ہے۔مگر ہوسٹ B کسی دوسرے نیٹ ورک پر ہے تو ہوسٹ A اپنے سارے پیکٹ ایک روٹر کو بھیجے گا۔ روٹر ان پیکٹس کو وصول کرتا ہے اور روٹنگ ٹیبل میں سے ان پیکٹس کی منزل کا ایڈریس دیکھے گا۔ روٹنگ ٹیبل کو استعمال کرتے ہوئے ایک روٹر مطلوبہ نیٹ ورک کا سُراغ لگاتا ہے۔اگر تو مطلوبہ ایڈریس ٹیبل میں موجود ہو تو پیکٹ اس ایڈریس پر بھیج دیئے جاتے ہیں اور ایڈریس موجود نہ ہو تو اس پیکٹ کو ضائع کر دیا جاتا ہے۔

SUMMARY خلاصہ

- کمپیوٹرنیٹ ورک ایک ڈیجیٹل ٹیلی کمیونیکیشن نیٹ ورک ہے جو ہمیں وسائل شیئر کرنے کی اجازت دیتا ہے۔
- کلائنٹ ایک ایسا کمپیوٹر ہے جس کو سرور پر محفوظ شدہ معلومات اور پروگرامز تک رسائی حاصل ہوتی ہے۔
- سرور ایک ایسا کمپیوٹر یا آلہ ہے جو دوسرے کمپیوٹرز جیسا کہ کلائنٹ کمپیوٹر کو سہولیات فراہم کرتا ہے۔
- سینڈر/ پیغام رساں ایک ایسا آلہ ہے جو کمیونیکیشن کے عمل کا آغاز کرتا ہے۔ یہ پیغام بھیجتا ہے جس میں متن، نمبرز یا تصاویر ہو سکتی ہیں۔
- ریسیور/ موصول کنندہ ایک ایسا آلہ ہے جو پیغام موصول کرتا ہے۔ یہ سنک (Sink) بھی کہلاتا ہے۔
- پیغام وہ ڈیٹا ہوتا ہے جو کہ ایک جگہ سے دوسری جگہ بھیجا جانا مطلوب ہوتا ہے۔ یہ متن تصاویر، آواز یا ویڈیو کی شکل میں بھی ہو سکتا ہے۔
- پیغام رسانی کے لیے استعمال ہونے والے قوانین کے مجموعہ کو پروٹوکول کہا جاتا ہے۔
- میڈیم وہ راستہ ہوتا ہے جو پیغام بھیجنے والے کو پیغام موصول کرنے والے سے ملاتا ہے۔
- IP سے مراد انٹرنیٹ پروٹوکول ہے۔ یہ ایک ایڈریس ہے جو کسی کمپیوٹر کی شناخت کے لیے استعمال ہوتا ہے جب یہ کسی نیٹ ورک سے منسلک ہو۔ یہ ساکن یا متحرک (سٹیٹک یا ڈائنامک) ہو سکتا ہے۔
- روٹر ایک ایسا آلہ ہے جو کہ ڈیٹا کے پیکٹس کو ایک نیٹ ورک سے دوسرے نیٹ ورک پر منتقل کرتا ہے۔
- نیٹ ورک ٹاپولوجی، آلات اور اِن کے کنیکشنز کا فزیکل انتظام وانصرام کا نام ہے۔
- نیٹ ورک پورٹ کی مدد سے اِس بات کی نشاندہی کی جاتی ہے کہ پیغام کس ایپلیکیشن نے موصول کرنا ہے۔
- TCP/IP پروٹوکولز کا مجموعہ ہے اِس کی 5 لیئرز ہوتی ہیں۔
- FTP فائل ٹرانسفر پروٹوکول ہے جو کہ نیٹ ورک پر فائلز کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے میں استعمال ہوتا ہے۔
- گھریلو صارفین کو انٹرنیٹ کی سہولیات ISP (انٹرنیٹ سروس پرووائیڈر) دیتا ہے۔

EXERCISE مشق

3.1 درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- IPV4 ایڈریس ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ بائنری بیٹس سے بنتا ہے۔

(i) 31 (ii) 29 (iii) 32 (iv) 30

2- روٹنگ ایسا عمل ہے جس میں ایک آلے سے ڈیٹا لے کر دوسرے آلے کو مختلف ۔۔۔۔۔۔۔۔۔ پر بھیجا جاتا ہے۔

(i) چینل (ii) نیٹ ورک (iii) پاتھ (iv) ایریا

3- DHCP ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کا مخفف ہے۔

(i) Data hosting computer protocol

(ii) Dynamic Host Computer Protocol

(iii) Dynamic Host Configuration Protocol

(iv) کوئی بھی نہیں۔

4- کمیونیکشن پروٹوکول ۔۔۔۔۔۔۔۔ کام سرانجام دیتا ہے۔

(i) شناخت کی تصدیق کرنا (ii) غلطی معلوم کرنا (iii) درستی کرنا (iv) تمام

5- پیغام موصول کنندہ ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ قبول کرنے کے قابل ہونا چاہیے۔

(i) پروٹوکول (ii) پیغام (iii) ایڈریس (iv) معلومات

3.2 خالی جگہ پُر کریں۔

1- ۔۔۔۔۔۔۔۔ ایک ایسا کمپیوٹر ہے جو ایک سرور کی فراہم کردہ سہولیات سے استفادہ کرتا ہے۔

2- ۔۔۔۔۔۔۔۔ کی مدد سے صارفین ای-میل اور نیوز گروپس میں معلومات شیئر کرتے ہیں۔

3- ویب براؤزرز اور ویب سرورز مل کے ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ سسٹم تشکیل دیتے ہیں۔

4- ایک پروٹوکول، پیغام بھیجنے والے اور وصول کرنے والے کے درمیان ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ اور ۔۔۔۔۔۔۔۔ وضع کرتا ہے۔

5- روٹرز بہت سارے ۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کو آپس میں ملاتے ہیں۔

6- ہر ڈیٹا پیکٹ کا ایک ۔۔۔۔۔۔۔۔ ایڈریس ہوتا ہے۔

7- انٹرنیٹ پر بات چیت کرنے کے لیے IP ایڈریس کو ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کا حصہ سمجھنا چاہیے۔

8- ای-میل(E-mail) ---------------- کا مخفف ہے۔

9- کمپیوٹر نیٹ ورک میں آلات ---------- کی مدد سے ایک دوسرے سے منسلک ہوتے ہیں۔

10- سرور کی فراہم کردا سہولیات ایک ---------------- حاصل کرتا ہے۔

3.3 مختصر جواب دیں۔

1- کلائنٹ اور سرور ایک دوسرے سے کیسے رابطہ کرتے ہیں؟

2- کمیونیکیشن کے بنیادی اجزا/عناصر کون سے ہیں؟

3- ٹیلی فون کی ایڈرسنگ کو ہم نیٹ ورک ایڈرسنگ سے کس طرح ملاتے ہیں؟

4- سٹیٹک(Static) اور ڈینامک آئی-پی(Dynamic IP) ایڈریس میں فرق بیان کریں۔

5- کمیونیکیشن چینل کی وضاحت کریں۔

6- ایک ویب سرور کیسے کام کرتا ہے؟

7- پوائنٹ ٹُو پوائنٹ اور ملٹی پوائنٹ کنکشن میں فرق کریں۔

8- ایپلیکیشن شیئرنگ سے کیا مراد ہے؟ مثالوں کی مدد سے وضاحت کریں۔

9- بس ٹاپالوجی کی نسبت سے سٹار ٹاپالوجی کے فوائد اور نقصانات بیان کریں۔

10- کلائنٹ سرور ماڈل میں کلائنٹ سافٹ ویئر ہوتا ہے یا ہارڈ ویر؟ اپنے جواب کے حق میں دلائل دیں۔

3.4 مندرجہ ذیل سوالات کے جوابات دیں۔

1- نیٹ ورک ٹاپالوجی سے کیا مراد ہے؟ سٹار، رِنگ، بس اور میش ٹاپالوجی کی وضاحت کریں۔

2- TCP/IP سے کیا مُراد ہے؟ اس کی پانچوں لیئرز اور اُن کے فنکشن بیان کریں۔

3- سٹار ٹاپالوجی کی نسبت سے بس ٹاپالوجی کے فوائد اور نقصانات بیان کریں۔

4- IPV4 اور IPV6 کے سائز بتائیں۔ دونوں سٹنڈرز کا سائز ماپنے کا طریقہ کار واضح کریں۔

سرگرمی

فرض کریں آپ کے سکول کو 4 پرنٹر اور 2 سکینر ملتے ہیں۔ سکول کی انتظامیہ ان کو اس طرح سے لگانا چاہتی ہے کہ تمام اساتذہ اور طلبہ ان تک رسائی حاصل کر سکیں۔ آپ شکل 3.3 اور 3.6 کی طرح کی ایک تصویر بنا سکتے ہیں جو یہ تعین کرے کہ یہ کہاں پر موزوں انداز میں لگ سکتے ہیں۔